

## Electronically-controlled cooling fan motor for automobile

Patent Number: DE4418000  
 Publication date: 1995-11-23  
 Inventor(s): ALTMANN MANFRED DIPL ING (DE); OLTMANNS KARL-HEINZ DIPL ING (DE);  
 TILLNER SIEGFRIED DIPL ING (DE)  
 Applicant(s):: LICENTIA GMBH (DE)  
 Requested Patent: ☐ DE4418000  
 Application Number: DE19944418000 19940521  
 Priority Number(s): DE19944418000 19940521  
 IPC Classification: H02K11/00 ; H02K9/06 ; F04D25/06 ; H02K29/06 ; F01P1/00 ; B60H1/32  
 EC Classification: F04D25/06B, H02K7/14, H02K11/04C  
 Equivalents: ☐ EP0715396, B1

### Abstract

The motor has a regulator housing (29) which is thermally and mechanically separate from the motor housing (9); to allow dissipation of the waste heat generated by the electronic power components of the regulator circuit. The outer peripheral surface of the regulator housing has cooling ribs (37), extending in the flow direction of the cooling air stream provided by the cooling fan (3) attached to the motor shaft, with the regulator housing projecting axially from the motor housing.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 44 18 000 C 2

⑳ Aktenzeichen: P 44 18 000.4-32  
㉑ Anmeldetag: 21. 5. 94  
㉒ Offenlegungstag: 23. 11. 95  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 19. 3. 98

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**H 02 K 11/00**  
H 02 K 9/08  
F 04 D 25/06  
H 02 K 29/06  
F 01 P 1/00

DE 44 18 000 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:  
FHP Motors GmbH, 26133 Oldenburg, DE

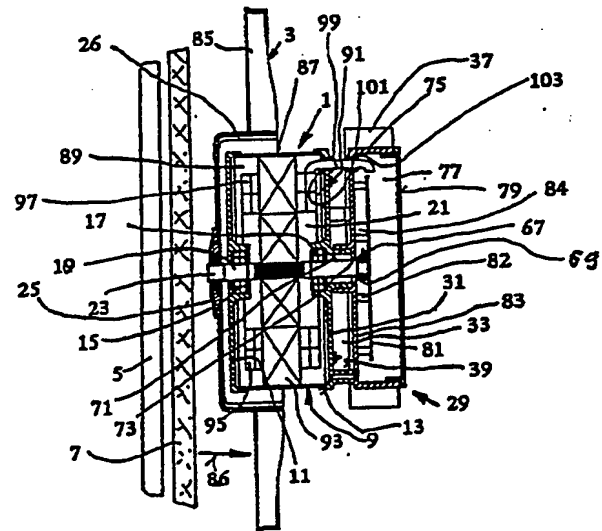
㉕ Erfinder:  
Altmann, Manfred, Dipl.-Ing., 26133 Oldenburg, DE;  
Tillner, Siegfried, Dipl.-Ing., 26125 Oldenburg, DE;  
Oltmanns, Karl-Heinz, Dipl.-Ing., 26123 Oldenburg,  
DE

㉖ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	35 01 862 C2
DE	41 06 130 A1
DE	38 20 857 A1
DE	90 17 681 U1
DE	86 02 197 U1
US	46 68 989
US	33 56 873

㉗ Elektronisch gesteuerter Elektromotor, insbesondere mit einem Lüfterrad zum Ansaugen von Kühlluft für Kraftfahrzeuge

㉘ Elektronisch gesteuerter Elektromotor, mit einem Lüfterrad zum Ansaugen von Kühlluft durch Kondensatoren oder Kühler in Kraftfahrzeugen, bestehend aus einem zylinderförmigen Motorgehäuse mit einem vor dessen einer Stirnseite angeordneten Axiallüfterrad, dessen Lüfterflügel das Motorgehäuse zumindest auf einem Teil seiner axialen Länge übergreifen, und einem an dessen anderer Stirnseite an einem Lagerschild befestigten Reglergehäuse, in dem die den Motor regelnde Steuerelektronik angeordnet ist und das zur mechanischen und thermischen Entkopplung über verbindbare Abstandselemente mit dem Motorgehäuse und dem Reglergehäuse ein Luftzwischenraum angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Reglergehäuse (29) das Motorgehäuse (9) axial fortgesetzt und aus einem topfförmigen Bodenteil (75) aus einem gut wärmeleitenden Material besteht, dessen Öffnung (77) durch einen Deckel (79) verschließbar ist und dessen Außenumfangsfläche (35) mit in Strömungsrichtung des durch das Lüfterrad (3) erzeugten Kühlluftstromes angeordneten Kühlrippen (37) versehen ist, und daß die dem Luftzwischenraum (33) zugewandte Stirnseite (39) des Reglergehäuses (29) Kühlrippen (41) aufweist, welche mit einzelnen der an der Außenumfangsfläche (37) des Reglergehäuses (29) angeordneten Kühlrippen (37) in wärmeleitender Verbindung stehen.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen elektronisch gesteuerten Elektromotor, der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Ein elektrischer Generator mit den Merkmalen dieses Oberbegriffs ist aus der DE 35 01 862 C2 bekannt.

Für die Kühlung von Verbrennungsmotoren werden aufgrund der Optimierung der C-Werte Lüfterräder mit bestimmten Durchmessern gefordert. Diese Einengung gilt auch für Kondensatorgebläse, die vor dem eigentlichen Kühler und Kondensator der Klimaanlage angeordnet werden. Daher besteht die Forderung nach kurz bauenden kompakten Elektrolüftern, wobei aus Geräusch- und Leistungsgründen auch eine Drehzahlverstellung gewünscht wird. Hierfür eignet sich insbesondere ein konventioneller bürstenbehalteter Elektromotor mit einem elektronischen Schaltnetzteil oder auch ein bürstenloser Motor mit entsprechender Leistungselektronik.

Aus Entstörgründen muß die Elektronik möglichst dicht am Motor liegen, da die kurze Leitungen weniger Störenergie abstrahlen. Andererseits muß aber eine direkte Wärmeübertragung von dem Motor zur Elektronik hin vermieden werden. Zu diesem Zweck ist gemäß US-PS 4,668,898 die Elektronik in einem eigenen Reglergehäuse angeordnet, das über Stelzen mit dem Motorgehäuse verbunden ist. Dieser elektronisch kommutierte Motor ist für einen kompakten Lüfter zur Kühlung von Verbrennungsmotoren nicht geeignet.

Weiterhin ist durch die DE-OS 38 20 857 ein Elektromotor mit einem Außenläufer und einem mit diesem verbundenen Lüfterrad bekannt, wobei der Elektromotor als Gleichstrommotor mit elektronischer Kommutierung ausgebildet ist. Hierbei sind die elektronischen Bauteile auf einer Leiterplatte angeordnet, welche an einem Lüftergehäuse mit Kühlrippen befestigt ist. Dieser elektronisch gesteuerte Gleichstrommotor ist zum Kühlen von Kondensatoren und/oder von Kühlern in Kraftfahrzeugen nicht einsetzbar.

Aus dem DE 86 02 197 U1 ist ein über einen Umrichter gespeister Drehstrommotor bekannt, bei dem die Umrichterelektronik in einem vom Motorgehäuse beabstandeten und dieses axial fortsetzenden Anschlußkasten angeordnet ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen elektronisch gesteuerten Elektromotor, insbesondere mit einem Lüfterrad zum Ansaugen von Kühlluft in Kraftfahrzeugen, hinsichtlich der Herstellung, Montage- und Wartungsfreundlichkeit sowie hinsichtlich der thermischen Verhältnisse bei kompaktem Aufbau zu verbessern. Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Der erfindungsgemäße gesteuerte Elektromotor, insbesondere mit einem Lüfterrad zum Ansaugen von Kühlluft durch Kondensatoren oder Kühler in Kraftfahrzeugen hat ein eigenes Gehäuse für die Steuerelektronik, wodurch die Herstellung, Montage und Wartung des Elektromotors vereinfacht werden. Der durch das Lüfterrad erzeugte Kühlluftstrom dient teilweise gleichzeitig zur Kühlung des Motors und des Reglergehäuses.

Durch die vorteilhafte Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes nach Patentanspruch 2 wird die Abfuhr der Wärme aus dem Reglergehäuse noch weiter verbessert.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes sind den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Elektromotor mit einem Lüfterrad im Querschnitt,

Fig. 2A, 2B eine schaubildliche Darstellung des Reglergehäuses von dem Zwischenraum aus gesehen und in einer weiteren Ansicht

Fig. 3 eine Draufsicht auf den Deckel des Reglergehäuses,

Fig. 4 ein bürstenloser Gleichstrommotor als Außenläufer mit einem Lüfterrad,

Fig. 5 entsprechend Fig. 4 mit einer zusätzlichen Riemenscheibe,

Fig. 6 entsprechend Fig. 4 mit einer abgeänderten Lüfternabe,

Fig. 7 entsprechend Fig. 4 mit einer abgeänderten Halterung für das Ständerpaket,

Fig. 8 ein bürstenloser Gleichstrommotor als Außenläufer mit einer Lüfternabe, der auf einer festen Drehachse gelagert ist,

Fig. 9 eine abgewandelte Ausführungsform zu Fig. 8 und

Fig. 10 und 11 betreffen Einzelheiten aus Fig. 1.

Die Fig. 1 zeigt einen kompakt ausgebildeten, elektronisch gesteuerten Elektromotor 1, insbesondere mit einem Lüfterrad 3 zum Ansaugen von Kühlluft durch einen Kondensator 5 bzw. Kühler 7 in Kraftfahrzeugen. Hierbei ist ein zylinderförmig ausgebildetes Motorgehäuse 9 vorgesehen, dessen Stirnflächen 89, 91 durch je ein Lagerschild 11, 13 verschlossen sind. Die beiden Lagerschilde 11, 13 weisen je ein Lager 15, 17, welche z. B. aus Kugellagern bestehen, für eine Rotorwelle 19 eines Rotors 21 auf. Die Rotorwelle 19 hat ein erstes aus dem Motorgehäuse 9 herausragendes freies Ende 23, auf dem die Lüfternabe 25 des Lüfterrades 3 fest angeordnet ist. Das andere freie Ende 27 der Rotorwelle 19 ragt in ein Reglergehäuse 29 hinein, welches vor der Stirnseite 31 des Lagerschildes 13 über verbindbare Abstandselemente mit dem Motorgehäuse 9 derart verbunden ist, daß zwischen dem Motorgehäuse 9 und dem Reglergehäuse 29 ein Luftzwischenraum 33 angeordnet ist. Das Reglergehäuse 29 setzt das Motorgehäuse 9 axial fort und ist mit mindestens an dessen Außenumfangsfläche 35 in Strömungsrichtung des durch das Lüfterrad 3 erzeugten Kühlluftstromes angeordneten Kühlrippen 37 versehen. In vorteilhafter Ausbildung ist die dem Luftzwischenraum 33 zugewandte Stirnseite 39 des Reglergehäuses 29 mit Kühlrippen 41 versehen, welche mit den einzelnen an dem Außenumfang des Reglergehäuses 29 angeordneten Kühlrippen 37 in wärmeleitender Verbindung stehen. Hierdurch wird eine sehr wirkungsvolle Ableitung der in dem Reglergehäuse 29 erzeugten Wärme erzielt.

Eine einfache zentrierte Ausrichtung des Reglergehäuses 29 zu dem Motorgehäuse 9 wird dadurch erzielt, daß das dem Luftzwischenraum 33 zugewandte Lagerschild 13 einen hohlzylindrischen Lagerzapfen 43 aufweist, auf dem das Reglergehäuse 29 mit einem gegenüber der Stirnseite 39 vorstehend ausgebildeten Lagering 45 spielfrei lagerbar ist. Um ein Eindringen von Wasser oder Schmutz in das Reglergehäuse 29 zu verhindern, weist der Lagerzapfen 43 in seiner Außenumfangsfläche 47 eine umlaufende Ausnehmung 49 zum Einrasten eines mit der Innenumfangsfläche 51 des Lagering 45 zusammenwirkenden Dichtungsringes 53 auf. Bei dem Aufsetzen des Reglergehäuses 29 auf den Lagerzapfen 43 wird dessen Stirnfläche 55 mit der Stirnseite 39 des Reglergehäuses 29 in Anlage gebracht. Die

endgültige Befestigung des Reglergehäuses 29 an dem Motorgehäuse 9 wird dann durch Verbindungsschrauben 65 vorgenommen, welche von der Innenseite des Reglergehäuses 29 durch Durchstecklöcher 61 in dem Boden mit zu dem Luftzwischenraum 33 in angeordneten zylinderförmigen Ansätzen 57 durchsteckbar und dann in Gewindebohrungen 63 in dem Motorgehäuse einschraubbar sind. Die Gewindebohrungen 63 befinden sich in zylinderförmigen Ansätzen 59 an dem Motorgehäuse 9. Nach dem Festziehen der Verbindungsschrauben 65 liegen die Stirnflächen 58, 60 der als Abstandselemente dienenden zylindrischen Ansätze 57, 59 in Preßkontakt.

Auf dem in das Reglergehäuse 29 hineinragende Ende 27 der Rotorwelle 19 ist ein mit einem durch einen Sensor 67 abtastbaren Geberelement 69 zur Erfassung der Drehzahl oder Drehrichtung angeordnet, welcher durch Durchstecköffnungen 71, 73 in dem Lagerschild 13 des Motorgehäuses 9 und in dem Boden des Reglergehäuses 29 bei der Montage durchsteckbar sind. Diese Durchstecköffnungen 71, 73 sind konzentrisch zu dem Lagerzapfen 43 in dem Lagerschild 13 und ebenfalls konzentrisch zu dem Lagerring 45 in der Stirnseite 39 des Reglergehäuses 29 angeordnet.

In vorteilhafter Ausgestaltung besteht das Reglergehäuse 29 aus einem topfförmigen Bodenteil 75 aus einem gut wärmeleitenden Material, dessen Öffnung 77 durch einen Deckel 79 derart dicht verschließbar ist, daß keine Feuchtigkeit in das Gehäuse 29 eindringen kann. Das Bodenteil 75 ist mit den Kühlrippen 37, 41 einstückig, z. B. aus einem Druckgußteil ausgebildet. In der Nähe des Bodens 83 des Bodenteiles 75 ist eine Leiterplatte 81 angeordnet, auf welcher sich die Steuerelektronik für den Elektromotor befindet. Der Sensor 69 zum Abtasten des Gebers 67 auf der Rotorwelle 19 ist ebenfalls auf dieser Leiterplatte 81 befestigt. Die Leiterplatte 81 ist auf Stelzen 82 in dem Bodenteil 75 derart gelagert, daß ein Luftzwischenraum 84 zwischen der Leiterplatte 81 und dem Boden 83 des Bodenteils 75 zwecks besserer Wärmeableitung angeordnet ist.

Das Lüfterrad 3 ist als Axiallüfterrad ausgebildet, dessen Lüfterflügel 85 das zylindrische Motorgehäuse 9 zumindestens auf einem Teil seiner axialen Länge übergreifen und einen Kühlluftstrom in Längsrichtung des zylindrischen Gehäuseteils 87 in Pfeilrichtung 86 erzeugen. Die Stirnöffnungen 89, 91 dieses Mantelgehäuseteiles 87 sind durch Lagerschilde 11, 13 mit den Lagern 15, 17 dicht verschließbar. Das Ständerblechpaket 93 ist in dem Mantelgehäuseteil 87 fest angeordnet, wobei dessen Wicklungen 95, 97 über Verbindungskabel 99 mit der Steuerelektronik auf der Leiterplatte 81 in dem Reglergehäuse 29 verbunden sind. Das Verbindungskabel 99 ist in den Aus- bzw. Eintrittsstellen von je einer Dichtungsmanschette 101, 103 derart umgeben, daß keine Feuchtigkeit an diesen Stellen in das Motorgehäuse 9 und/oder das Reglergehäuse 29 eindringen kann.

Der Lüfterzwischenraum 33 zwischen dem Motorgehäuse 9 und dem Reglergehäuse 29 gewährleistet, daß eine Übertragung der von dem Elektromotor erzeugten Wärme auf die Steuerelektronik weitgehend ausgeschlossen wird. Weiterhin wird die über die Steuerelektronik in dem Reglergehäuse 29 erzeugte Wärme über das mit den Kühlrippen 37, 41 versehene und aus einem gut wärmeleitenden Material bestehende Bodenteil 75 des Reglergehäuses 29 optimal abgeführt. Diese Wärmeabfuhr wird weiterhin durch den durch das Lüfterrad 3 erzeugten Kühlluftstrom begünstigt. Ein zusätzlicher Kühlluftstrom kann dadurch an der Innenfläche 132 an

dem Boden 89 der Lüfternabe 131 angeordnete Rippen 26 erzeugt werden, wobei dieser Kühlluftstrom über die Oberfläche des zylindrischen Mantelgehäuseteiles 87 und durch die Kühlrippen 37 streicht. Die Stromversorgung der Steuerelektronik erfolgt über ein Versorgungskabel 105, welches durch eine Kabeldurchführung in der Außenumfangsfläche 35 des Reglergehäuses 29 zu der Leiterplatte 81 gelangt, Fig. 3.

Im Rahmen der Erfindung kann das Reglergehäuse 29 gemäß Fig. 4 auch an einem Lagerschild 107 befestigt sein, welches auf seiner dem Luftzwischenraum 33 zugewandten Stirnseite 109 eine vorspringende Lagernabe 111 mit einer Aufnahmebohrung 113 für zwei Lager 115, 117 aufweist. Ein Ständerblechpaket 123 mit Wicklungen 124, 126 dieses als Außenläufer mit einem Axiallüfterrad ausgebildeten Gleichstrommotors ist konzentrisch auf der Lagernabe 111 befestigt. Der Außenläufer weist einen vorzugsweise zylindrisch ausgebildeten Rückschlußring 125 auf, an dessen Innenwandung 127 Permanentmagnete 129 befestigt sind und der in einer topfförmig ausgebildeten Lüfternabe 131 des Lüfterrades 121 fest angeordnet ist. Diese Lüfternabe 131 des Flügelrades 121 ist mit einem aus der Lagernabe 111 herausragenden freien Ende 133 der Drehachse 119 fest verbunden. Auch bei dieser Ausführungsform sind die Lüfterflügel 135 des Lüfterrades 121 zwecks kompakter Ausbildung konzentrisch zu dem Ständerblechpaket 123 auf der Lüfternabe 131 befestigt. Die Fig. 4 zeigt weiterhin, daß zwischen dem Ständerblechpaket und den Wicklungen 124, 126 Spulenisolationskörper 137, 139 angeordnet sind. Diese Spulenisolationskörper 137, 139 weisen in dem Zwischenraum 143 zwischen der Stirnseite 109 des Lagerschildes 107 und den Wicklungsköpfen der Wicklungen 124, 126 ragende Halterung 145 für eine Leiterplatte 141 auf, über welche die Wicklungen 124, 126 mittels Stecker 147 mit der Steuerelektronik in dem Reglergehäuse 29 kontaktiert werden. Auf dieser Leiterplatte 141 ist ein Sensor, z. B. ein Hallsensor 149 angeordnet, der die Permanentmagnete 129 zwecks Drehzahl- und/oder Drehrichtungsermittlung des Außenläufers abtastet. Zur Entlüftung des Gleichstrommotors weist das Lagerschild 107 Entlüftungslöcher 151 auf, die zu dem Luftzwischenraum 33 hin von je einer Wulst 153 zur Vermeidung des Eindringens von Wasser oder sonstigen Schmutz- oder Flüssigkeitsteilchen in das Motorgehäuse 9 umgeben sind.

Die Fig. 5 zeigt eine vorteilhafte Weiterbildung der Ausführungsform nach Fig. 4, wobei an der Lüfternabe 131 ein Riemenrad 155 angeformt ist. Hierdurch kann über einen nicht dargestellten Riemen ein in einem Lagerbock drehbar gelagertes, zweites Lüfterrad in Tandembetrieb angetrieben werden. Dieses Riemenrad 155 kann aus einem Aluminium-Druckgußteil bestehen, welches als Einlegeteil in ein Spritzgußwerkzeug zum Umspritzen des Lüfterrades 121 einlegbar ist.

Die Fig. 6 offenbart eine weitere Vereinfachung der Ausführung nach Fig. 4, wobei eine topfförmig ausgebildete Lüfternabe 157 gleichzeitig als Rückschlußring dient, auf deren Außenumfangsfläche 159 Lüfterflügel 161 aufgespritzt befestigt sind. Die Permanentmagnete 129 sind wieder an der Innenumfangsfläche 163 der Lüfternabe 157 fest angeordnet, welche z. B. aus einem Stanzteil besteht. Hierbei weist die Lüfternabe 157 einen nach innen in den Topf hineinragenden Kragen 165 zur Aufnahme einer Lagerbüchse 167 auf, welche auf das freie Ende 133 der Drehachse 119 aufgepreßt ist.

Die Fig. 7 zeigt eine weitere vorteilhafte Ausführungsform für einen elektronisch gesteuerten Elektro-

motor, wobei ein an einem Lagerschild 166 aufrecht angeordneter Hohlzylinder 168 zur Lagerung der mit der Lüfternabe 131 verbundenen Drehachse 119 in zwei Lagern 169, 171 vorgesehen ist. Hierbei ist ein Lager 169 in einer zu dem Luftzwischenraum 33 hin offenen Sacklochbohrung 173 in dem Lagerschild 166 angeordnet, während sich das andere Lager 171 in einer zu der Sacklochbohrung 173 entgegengerichteten Sacklochbohrung 175 in einem mit der freien Stirnfläche 177 des Hohlzylinders 168 verbundenen Lagerbefestigungsteil 179 angeordnet ist. Das Ständerblechpaket 181 ist hierbei auf Hohlzapfen 183, 185 an dem Hohlzylinder 168 und an dem Lagerbefestigungsteil 179 gelagert und durch radial vorstehende Anschlagflansche 187, 189 an dem Hohlzylinder 168 und an dem Lagerbefestigungsteil 179 axial gesichert ist. Die Befestigung des Lagerbefestigungsteiles 179 an dem Hohlzylinder 168 erfolgt auf einfachste Weise dadurch, daß das Lagerbefestigungsteil 179 mittels einer der Drehachse 119 mit einem Zwischenraum 191 umgebenden Bördelhülse 193 fest verbunden ist. Hierdurch wird eine einfache Montage des Innenstators ermöglicht.

Die Fig. 8 und 9 betreffen elektronisch gesteuerte Elektromotoren mit festen Drehachsen. So ist gemäß Fig. 8 ein Ständerblechpaket 195 des Elektromotors direkt auf einer einseitig in dem Lagerschild 197 gehaltenen zentralen Drehachse 199 befestigt, welche A-seitig außerhalb des Ständerblechpaketes 195 und der Wicklungsköpfe 201, 203 eine Lageranordnung 205, 207 trägt, mittels der eine Nabe 209 drehbar gelagert ist. An dieser Nabe 209 ist ein Außenläufer mit dem Lüfterrad 211 befestigt. In der Fig. 9 ist eine weitere Ausführungsform dargestellt, wobei das Motorgehäuse 213 aus einem zylindrischen Mantelgehäuseteil 215 besteht, dessen Stirnseiten durch je ein Lagerschild 219, 221 verschlossen sind und auf dessen Umfangsfläche ein Lüfterrad 223 befestigt ist. Das Motorgehäuse 219 ist hierbei auf einer einseitig in einer Lageraufnahme 225 gehaltenen Drehachse 227 mittels in den Lagerschilden 219, 221 angeordneten Lagern 229, 231 drehbar gelagert. Das Reglergehäuse 29 mit der den Motor steuernden Steuerelektronik ist auf der dem Elektromotor abgewandten Seite 233 der Lageraufnahme 225 befestigt. Eine störungsfreie Stromversorgung wird dadurch erzielt, daß die stehende Lagerachse 227 von ihrem freien Ende 237 in dem Reglergehäuse 29 aus bis mindestens innerhalb des Motorgehäuses 213 als Hohlwelle mit einer Bohrung 239 zur Führung der die Steuerelektronik mit den elektrischen Anschlüssen in dem Motorgehäuse 213 verbundenen elektrischen Leitungen ausgebildet ist. Die Drehachse 227 ist hierbei in einer in das Reglergehäuse 29 hineinragenden und an der Lageraufnahme 225 angeordneten Lagerbuchse 235 mittels eines Preßsitzes befestigt.

Der erfindungsgemäße elektronisch gesteuerte Elektromotor gewährleistet eine einfache Herstellung, eine einfache Montage der Einzelteile und eine einfache Wartung. Weiterhin wird durch ein ohnehin vorhandenes Lüfterrad eine optimale Abfuhr der in dem Motorgehäuse und in dem Reglergehäuse entstehenden Wärme erzielt.

#### Patentansprüche

1. Elektronisch gesteuerter Elektromotor, mit einem Lüfterrad zum Ansaugen von Kühlluft durch Kondensatoren oder Kühler in Kraftfahrzeugen, bestehend aus einem zylinderförmigen Motorge-

häuse mit einem vor dessen einer Stirnseite angeordneten Axiallüfterrad, dessen Lüfterflügel das Motorgehäuse zumindest auf einem Teil seiner axialen Länge übergreifen, und einem an dessen anderer Stirnseite an einem Lagerschild befestigten Reglergehäuse, in dem die den Motor regelnde Steuerelektronik angeordnet ist und das zur mechanischen und thermischen Entkopplung über verbindbare Abstandselemente mit dem Motorgehäuse und dem Reglergehäuse ein Luftzwischenraum angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Reglergehäuse (29) das Motorgehäuse (9) axial fortgesetzt und aus einem topfförmigen Bodenteil (75) aus einem gut wärmeleitenden Material besteht, dessen Öffnung (77) durch einen Deckel (79) verschließbar ist und dessen Außenumfangsfläche (35) mit in Strömungsrichtung des durch das Lüfterrad (3) erzeugten Kühlluftstromes angeordneten Kühlrippen (37) versehen ist, und daß die dem Luftzwischenraum (33) zugewandte Stirnseite (39) des Reglergehäuses (29) Kühlrippen (41) aufweist, welche mit einzelnen der an der Außenumfangsfläche (35) des Reglergehäuses (29) angeordneten Kühlrippen (37) in wärmeleitender Verbindung stehen.

2. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Luftzwischenraum (33) zugewandte Lagerschild (13) einen hohlzylindrischen Lagerzapfen (43) aufweist, auf dem das Reglergehäuse (29) mit einem gegenüber der Stirnseite (39) vorstehend ausgebildeten Lagerring (45) spielfrei lagerbar ist.

3. Elektromotor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerzapfen (43) in seiner Außenumfangsfläche (47) eine umlaufende Ausnehmung (49) zum Einrasten eines mit der Innenumfangsfläche (51) des Lagerringes (45) zusammenwirkenden Dichtungsringes (53) aufweist.

4. Elektromotor nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnfläche (55) des Lagerzapfens (43) beim Aufschieben des Lagerringes (45) mit der Stirnseite (39) des Reglergehäuses (29) in Anlage bringbar ist.

5. Elektromotor nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Luftzwischenraum (33) zugewandte Stirnseite (39) des Reglergehäuses (29) und das diesem (33) zugewandte Lagerschild (13) als verbindbare Abstandselemente ausgebildete zylinderförmige Ansätze (57, 59) mit Durchstecklöchern (61) bzw. Gewindebohrungen (63) für Verbindungsschrauben (65) aufweisen.

6. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Motorgehäuse (9) ein Rotor (21) mit einer Rotorwelle (19) drehbar gelagert ist, deren freie Enden (23, 27) beidseitig aus dem Motorgehäuse (9) herausragen, daß das Lüfterrad (3) mit einer Lüfternabe (25) auf dem einen freien Ende (23) der Rotorwelle (19) fest angeordnet ist und daß das andere freie Ende (27) der Rotorwelle (19) mit einem durch einen Sensor (69) abtastbaren Geber (67) zur Erfassung der Drehzahl in das Reglergehäuse (29) hineinragt.

7. Elektromotor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß Durchstecköffnungen (71, 73) für das auf der Rotorwelle (19) angeordnete Geberelement (69) konzentrisch zu dem Lagerzapfen (43) in dem Lagerschild (13) konzentrisch zu dem Lagerring

(45) in der Stirnseite (39) des Reglergehäuses (9) angeordnet sind.

8. Elektromotor nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Leiterplatte (81) mit der Steuerelektronik in Nähe des Bodens (83) des Bodenteiles (75) angeordnet ist.

9. Elektromotor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (69) zum Abtasten des Gebers (67) der Rotorwelle (19) mit auf der Leiterplatte (81) angeordnet ist.

10. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Motorgehäuse (9) aus einem zylindrischen Mantelgehäuseteil (87) besteht, dessen Stirnöffnungen (89, 91) durch je ein Lagerschild (11, 13) mit je einem Lager (15, 17) für die Rotorwelle (19) dicht verschließbar sind.

11. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er als bürstenloser Gleichstrommotor mit einem drehbar gelagerten Motorgehäuse ausgeführt ist, das als Außenläufer mit dem Lüfterrad fest verbunden ist, wobei ein Lagerschild (107) auf seiner dem Luftzwischenraum (33) abgewandten Seite eine vorspringende Lagernabe (111) mit einer Aufnahmebohrung (113) aufweist, in der zwei Lager (115, 117) zur Lagerung der Drehachse (119) für den Außenläufer befestigt sind, daß das Ständerblechpaket (123) des Gleichstrommotors um die Lagernabe (111) konzentrisch angeordnet ist und daß der Außenläufer einen Rückschlußring (125) aufweist, an dessen Innenwandung (127) Permanentmagnete (129) befestigt sind, und der in einer topfförmig ausgebildeten Lagernabe (131) des Lüfterrades (121) fest angeordnet ist.

12. Elektromotor nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Lüfternabe (131) des Lüfterrades (121) mit einem an der Lagernabe (111) herausragenden freien Ende (133) der Drehachse fest verbunden ist und daß die Lüfterflügel (135) des Lüfterrades (121) konzentrisch zu dem Ständerblechpaket (123) auf der Lagernabe (131) befestigt sind.

13. Elektromotor nach Anspruch 12, wobei zwischen dem Ständerblechpaket und den Wicklungen Spulenisolationskörper angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (141) an einer in den Zwischenraum (143) zwischen der Innenseite (109) des Lagerschildes (107) und der Wicklungsköpfe (124, 126) ragenden Halterung (145) an dem Isolationskörper (137, 139) befestigt ist, über die die Wicklungen (124, 126) mittels Stecker (147) mit der Steuerelektronik in dem Reglergehäuse (29) kontaktiert werden.

14. Elektromotor nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Leiterplatte (141) ein Sensor, z. B. ein Hallsensor (149) zum Abtasten der Permanentmagnete (129) zur Drehzahlermittlung angeordnet ist.

15. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagerschild (107) Entlüftungslöcher (151) aufweist, die zu dem Luftzwischenraum (33) hin von je einer Wulst (153) zur Vermeidung des Eintretens von Wassertropfen in das Innere des Motorgehäuses (9) umgeben sind.

16. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß an der Lüfternabe (131) ein Riemenrad (155) ange-

formt ist, über das ein in einem Lagerbock gelagertes zweites Lüfterrad antreibbar ist.

17. Elektromotor nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Riemenrad (155) aus einem Aluminium-Druckgußteil besteht, das als Einlege- teil in ein Spritzgußwerkzeug zum Umspritzen des Lüfterrades (121) einlegbar ist.

18. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die topfförmig ausgebildete Lüfternabe (157) gleichzeitig als Rückschlußring dient, auf deren Außenumfangsfläche (159) die Lüfterflügel (161) aufgespritzt und auf der Innenumfangsfläche (163) die Permanentmagnete (129) befestigt sind.

19. Elektromotor nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Lüfternabe (157) aus einem Stanzteil besteht und einen nach innen in den Topf hineingezogenen Kragen (165) zur Aufnahme einer Lagerbuchse (167) aufweist, welche auf das freie Ende (133) der Drehachse (119) aufgepreßt wird.

20. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die topfförmig ausgebildete Lüfternabe (131) des Lüfterrades (121) auf der Innenumfangsfläche (132) des Bodens (83) und/oder der Innenumfangsfläche der zylindrisch ausgebildeten Lüfternabe (157) mit Rippen versehen ist, durch welche die Wickelköpfe (124, 126) kühlbar sind.

21. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein an einem Lagerschild (166) aufrecht angeordneter Hohlzylinder (168) zur Lagerung der mit der Lüfternabe (131) verbundenen Drehachse (119) in zwei Lagern (169, 171) vorgesehen ist, wobei ein Lager (169) in einer zu dem Luftzwischenraum (33) hin offenen Sacklochbohrung (173) in dem Lagerschild (166) und das andere Lager (171) in einer zu der Sacklochbohrung (173) entgegengesetzt gerichteten Sacklochbohrung (175) in einem mit der freien Stirnfläche (177) des Hohlzylinders (168) verbundenen Lagerbefestigungsteil (179) angeordnet ist.

22. Elektromotor nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Ständerblechpaket (181) auf Hohlzapfen (183, 185) an dem Hohlzylinder (168) und an dem Lagerbefestigungsteil (179) gelagert und durch radial vorstehende Anflansche (187, 189) an dem Hohlzylinder (168) und an dem Lagerbefestigungsteil (179) mittels einer die Drehachse (119) mit einem Zwischenraum (191) umgebenden Bördelhülse (193) fest verbunden ist.

23. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ständerblechpaket (195) des Elektromotors direkt auf einer einseitig in dem Lagerschild (197) gehaltenen zentralen Drehachse (199) befestigt ist, welche A-seitig außerhalb des Ständerblechpaketes (195) und der Wicklungsköpfe (201, 203) eine Lageranordnung (205, 207) trägt, mittels der eine Lüfternabe (209) drehbar gelagert ist, an welcher der Außenläufer und das Lüfterrad (211) befestigt sind.

24. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Motorgehäuse (213) aus einem zylindrischen Mantelgehäuseteil (215) besteht, dessen Stirnseiten durch je ein Lagerschild (219, 221) verschlossen sind und auf dessen Umfangsfläche ein Lüfterrad (223) befestigt ist, und daß das Motorgehäuse (213) auf einer einseitig in einer Lageraufnahme (225) gehaltenen

Lagerachse (227) mittels in den Lagerschilden (219, 221) angeordneten Lagern (229, 231) drehbar gelagert ist und daß das Reglergehäuse (29) auf der dem Elektromotor angewandten Seite (233) der Lageraufnahme (225) befestigt ist.

25. Elektromotor nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse (227) in einer in das Reglergehäuse (29) hineinragenden und an der Lageraufnahme (225) angeordneten Lagerbuchse (235) mittels eines Preßsitzes befestigt ist.

26. Elektromotor nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die stehende Lagerachse (227) von ihrem freien Ende (237) in dem Reglergehäuse (29) bis mindestens innerhalb des Motorgehäuses (213) als Hohlwelle zur Führung der die Steuerelektronik mit den elektrischen Anschlüssen in dem Motorgehäuse (213) verbindenden elektrischen Leitungen ausgebildet ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -



FIG. 1

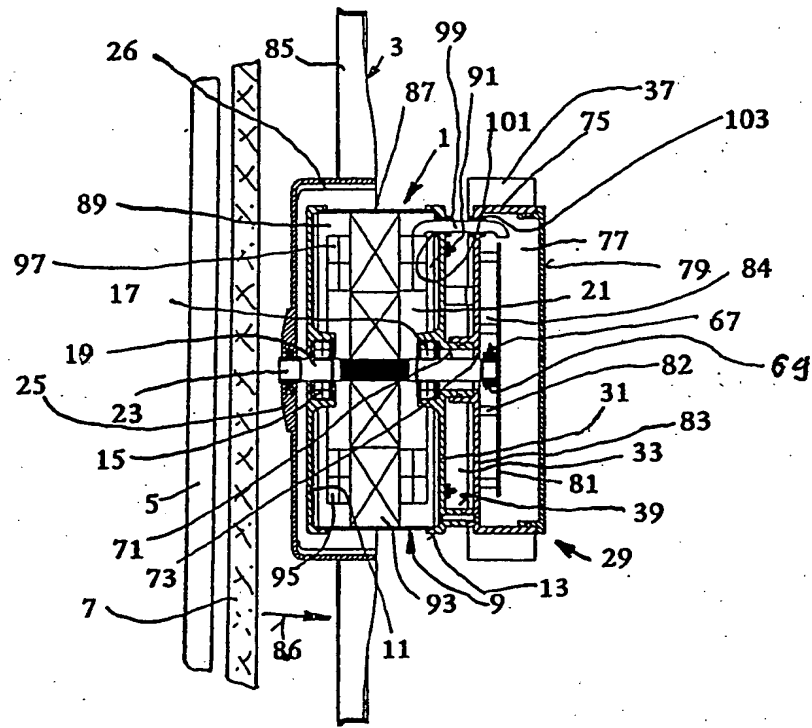


FIG. 3

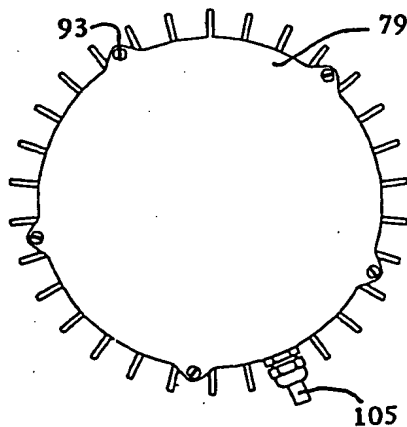


FIG. 2A

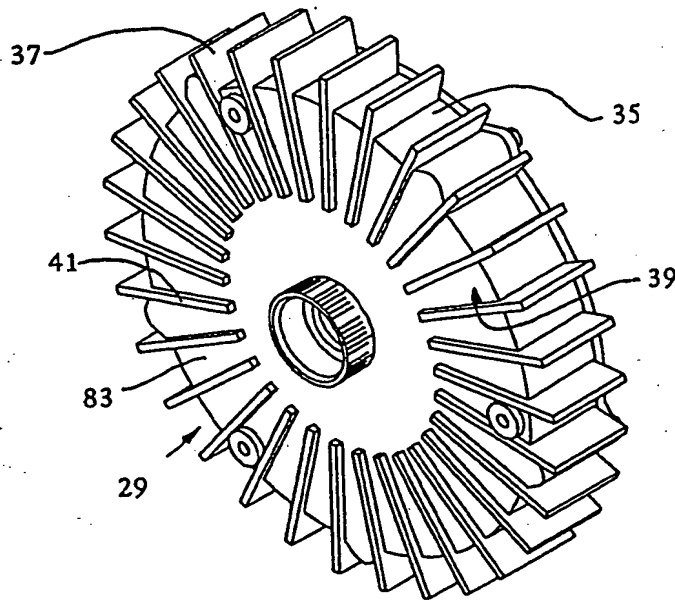
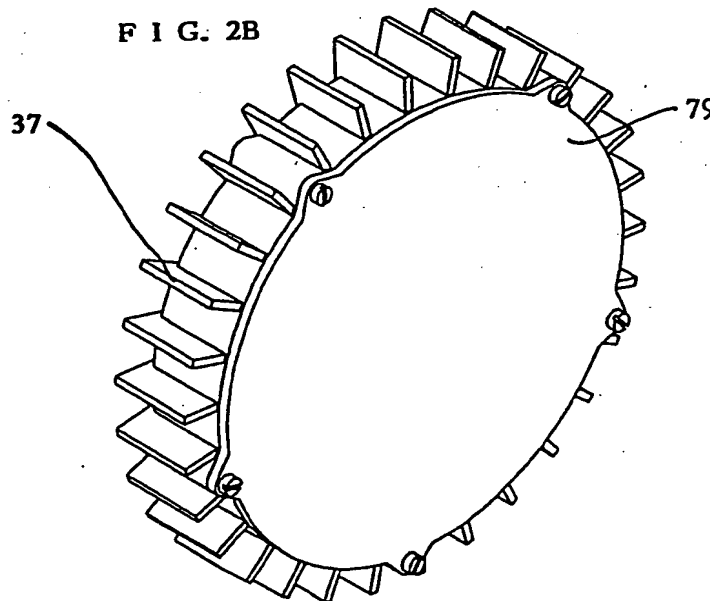


FIG. 2B



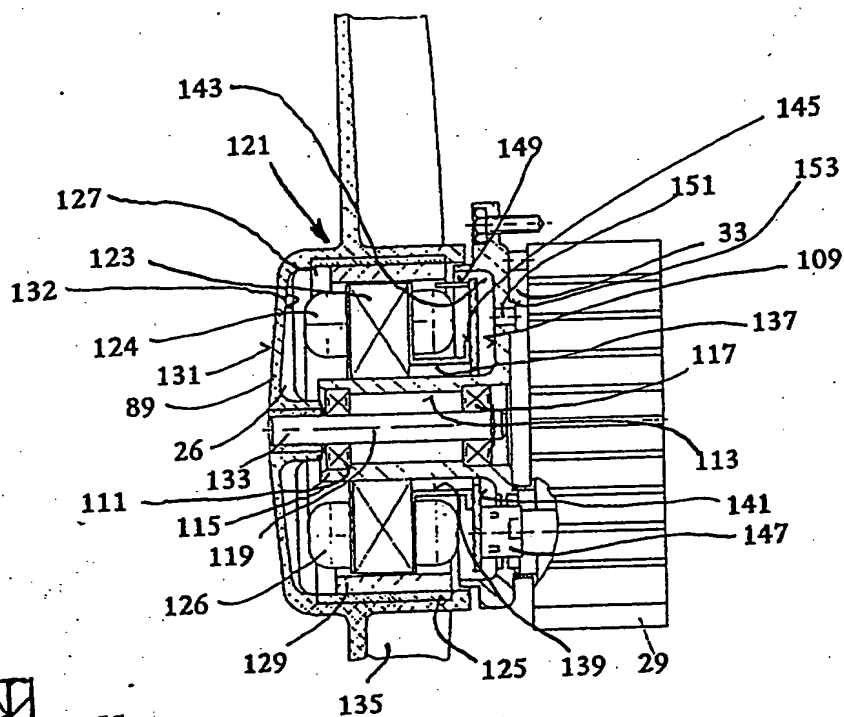


FIG. 4

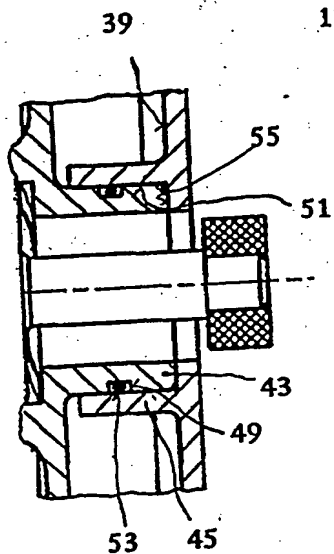


FIG. 10

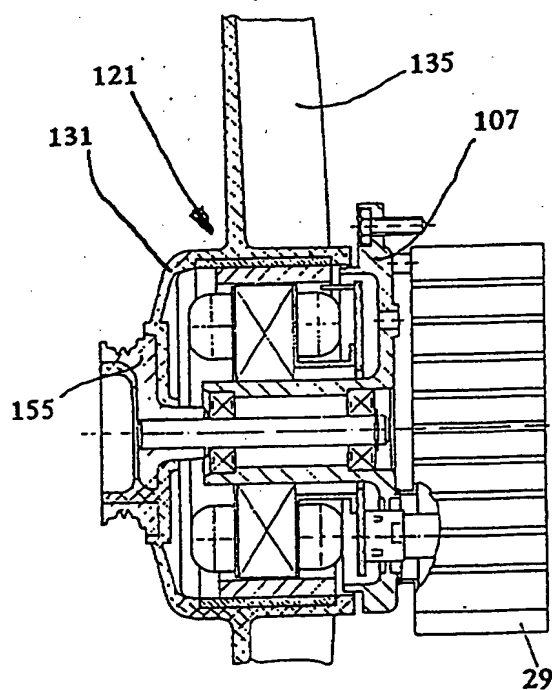


FIG. 5

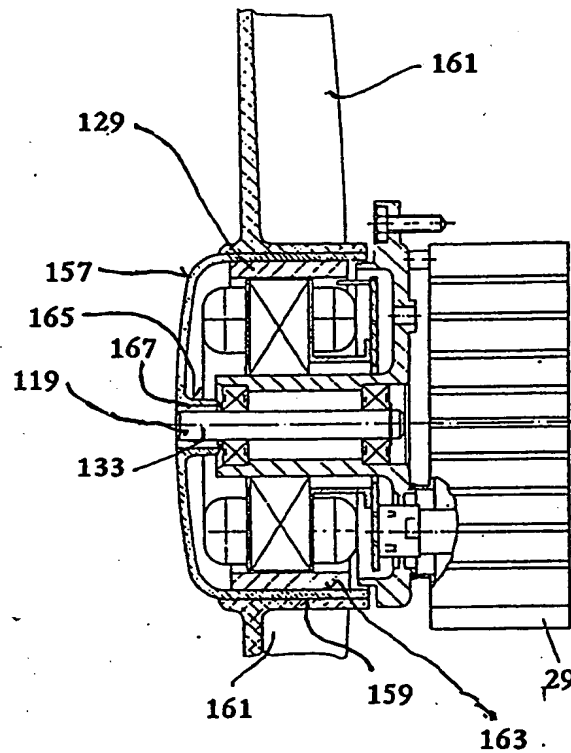


FIG. 6

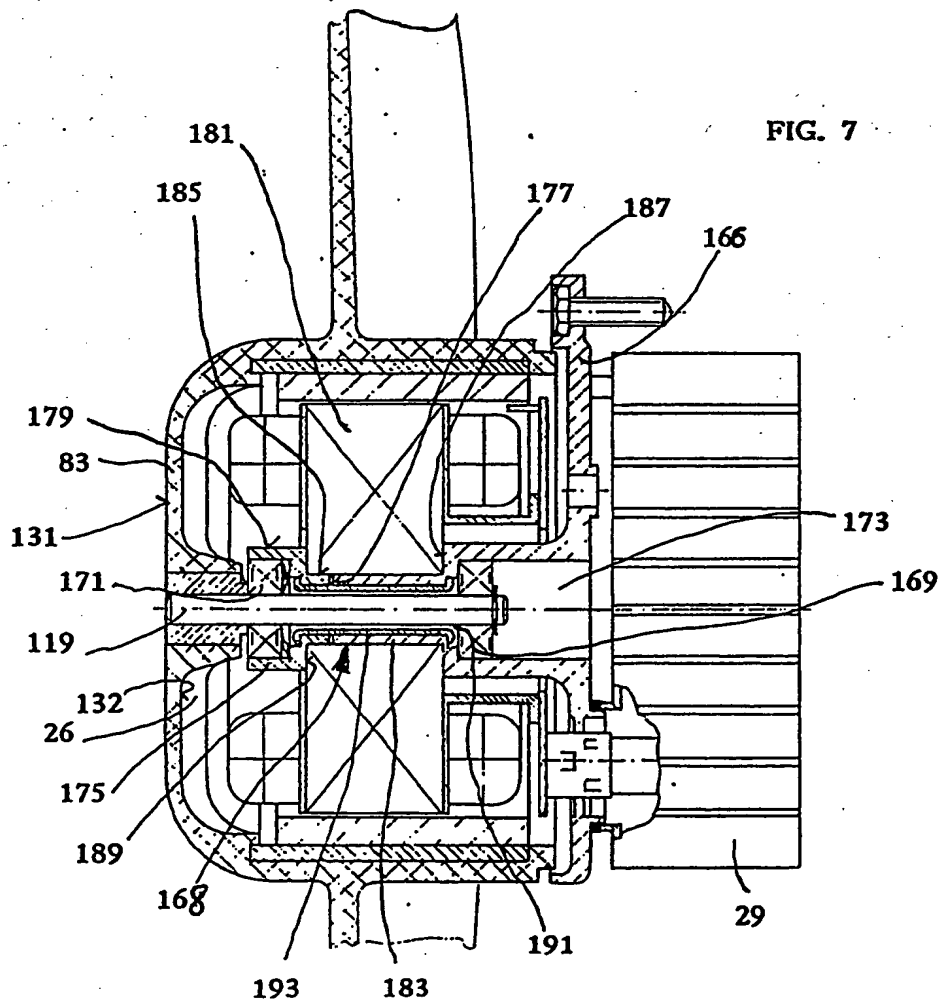


FIG. 7

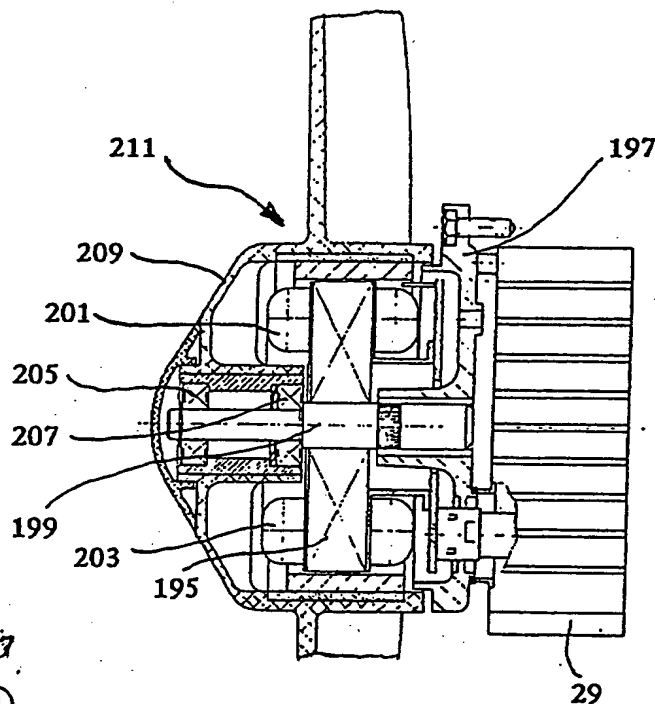


FIG. 8

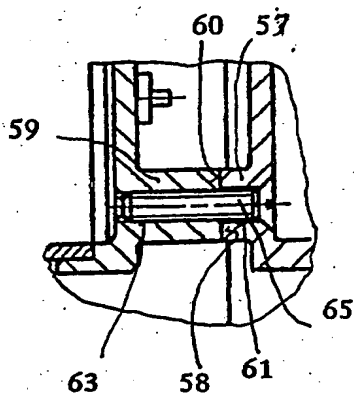


FIG. 11

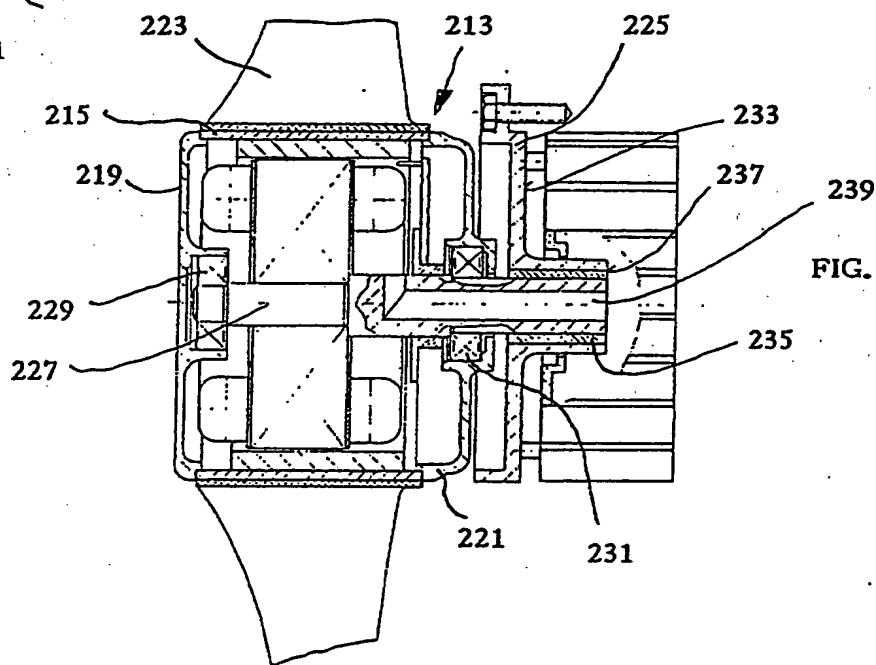


FIG. 9